

PAT-NO: JP407175787A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07175787 A  
TITLE: SALES AMOUNT PREDICTING DEVICE  
PUBN-DATE: July 14, 1995

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SUGIMOTO, HIROKATSU

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
KAO CORP N/A

APPL-NO: JP05316920  
APPL-DATE: December 16, 1993

INT-CL (IPC): G06F017/00, G06F015/18 , G06G007/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To accurately and automatically predict the sales amount of sales products from a quantitative numerical value such as past sales record quantity, etc.

CONSTITUTION: This device is composed of an input means 101 inputting various kinds of data including past sales record quantity to be prediction objects, a data storage means 102 storing the inputted past sales record quantity for every prediction object, a neuro data table 103 registering the coupling coefficient of a neural network model performing an optimization by past sales record quantity by a numerical value, an arithmetic means 104 reading past sales record quantity and the sales planned quantity for a predicting period from the data storage means 102 and determining future sales predictive quantity by the neural network model performing the optimization and an output means 105 outputting the determined sales predictive quantity. By using a fuzzy neuro table that a fuzzy table is added to the neuro data table 103, future primary sales predictive quantity can be preliminarily determined

by a fuzzy calculation and sales predictive quantity with higher accuracy  
can  
be determined by the neural network model.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-175787

(43) 公開日 平成7年(1995)7月14日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/00				
15/18	5 5 0 C	9071-5L		
G 0 6 G 7/60		8724-5L	G 0 6 F 15/ 20	F
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 15 頁)				

(21) 出願番号 特願平5-316920

(22) 出願日 平成5年(1993)12月16日

(71) 出願人 000000918

花王株式会社

東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号

(72) 発明者 杉本 裕勝

和歌山県那賀郡岩出町紀泉台1-23

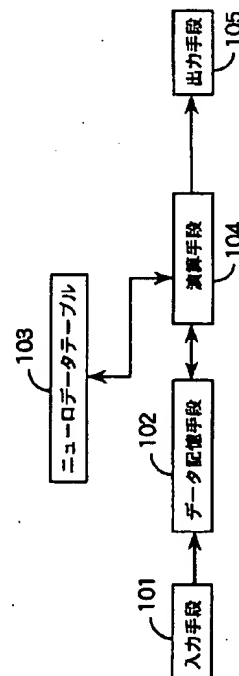
(74) 代理人 弁理士 野河 信太郎

(54) 【発明の名称】 販売量予測装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は販売量予測装置に関し、過去の販売実績数量などの定量的な数値から販売製品の販売量を精度よく自動予測する。

【構成】 予測対象の過去の販売実績数量を含む各種データを入力する入力手段と、入力された過去の販売実績数量を予測対象ごとに記憶するデータ記憶手段と、過去の販売実績数量で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数を数値で登録するニューロデータテーブルと、データ記憶手段から過去の販売実績数量と予測期間の販売予定数量を読み出し、最適化を図ったニューラルネットワークモデルによって将来の販売予測数量を求める演算手段と、求めた販売予測数量を出力する出力手段から構成される。また、ニューロデータテーブルにファジイテーブルを追加したファジイ・ニューロテーブルを用いて、予めファジイ演算で将来の一次販売予測数量を求め、ニューラルネットワークモデルでさらに精度の高い販売予測数量を求めることもできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予測対象の過去の販売実績数量を含む各種データを入力する入力手段と、入力された過去の販売実績数量を予測対象ごとに記憶するデータ記憶手段と、過去の販売実績数量で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数を数値で登録するニューロデータテーブルと、データ記憶手段から過去の販売実績数量と予測期間の販売予定数量を読み出し、最適化を図ったニューラルネットワークモデルによって将来の販売予測数量を求める演算手段と、求めた販売予測数量を出力する出力手段とを備えたことを特徴とする販売量予測装置。

【請求項2】 予測対象の過去の販売実績数量を含む各種データを入力する入力手段と、入力された過去の販売実績数量を予測対象ごとに記憶するデータ記憶手段と、過去の販売実績数量の大きさと複数の販売量変動度合いの関係を表すファジィ集合で定義されたプロダクションルール、メンバーシップ関数及び過去の実績数量で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数を数値で登録するファジィ・ニューロデータテーブルと、データ記憶手段からその予測対象の過去の販売実績数量を読み出し、ファジィ・ニューロデータテーブル内のプロダクションルールとメンバーシップ関数を参照し、ファジィ演算することにより販売量変動度合いを定量化して将来の一次販売予測数量を求め、さらに求めた一次販売予測数量と過去の販売実績数量を用い、最適化を図ったニューラルネットワークモデルによって将来の販売予測数量を求める演算手段と、求めた販売予測数量を出力する出力手段と、前記ファジィ・ニューロデータテーブルに登録されたプロダクションルールとメンバーシップ関数を適時調整するメンテナンス手段とを備えたことを特徴とする販売予測装置。

【請求項3】 前記入力手段から入力される各種データは、販売予測対象における過去の販売実績数量以外に販売予測対象における販売予定数量および／または販売予測対象におけるマーケティング情報に基づく数値であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の販売量予測装置。

【請求項4】 前記ファジィ・ニューロデータテーブルは、販売量変動の知識に対応するプロダクションルールを販売製品ごとに分類して登録する領域と、それぞれのプロダクションルールに対応するメンバーシップ関数を数値で登録する領域と、さらに過去の販売実績数量等で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数を数値で登録する領域を備えていることを特徴とする請求項2記載の販売量予測装置。

【請求項5】 前記出力手段は画面を有する表示装置を備え、前記演算手段により求められた販売予測数量を表示装置に出力する際に、前年実績数量や販売予定数量など各種販売実績情報とそのトレンドをグラフで表示す

るグラフ表示機能と、販売予測数量が前年実績数量や販売予定数量などと比較して大幅に異なっていることを報知するアラーム表示機能を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の販売量予測装置。

【請求項6】 前記メンテナンス手段は、各販売製品ごとにファジィ・ニューロデータテーブルを調整し、仮想データを入力し、調整したファジィ・ニューロデータテーブルと入力された仮想データに基づいて販売予測をシミュレートするシミュレーション機能を備えていることを特徴とする請求項2記載の販売量予測装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、過去の販売実績数量などの定量的な数値から販売製品の販売量を自動予測する販売量予測装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、製造業における販売製品（予測対象）は多種多様化し、次々に新製品が市場に送られるようになってきている。従って、生産側も販売側もすべての製品について販売量の予測を行い、詳細な計画を立案することは不可能になってきた。しかし、製品数の増加に伴って、製品管理の面ではさらに詳細な計画をすることが必要となってきている。そこで、計画系における販売量の予測に関して、一般には注目製品に限って各担当者による予測が行われ、その他の製品については前年実績数量をそのまま販売予測数量として採用していた。ところが、この担当者による予測はその人の持っている販売予測能力、情報収集能力、時間的余裕などによりかなりの個人差や月による予測尺度の無意識的な変動を含んでいる。

【0003】そこで、例えば、プロダクションルールとメンバーシップ関数とを熟練者の経験則に基づいて作成しておくことにより、需要量を予測する装置が提案されている（特開平02-264355号公報「水需要予測装置」、および特開平03-202515号公報「配水量の需要予測装置」を参照）。

【0004】特開平02-264355号公報の水需要量の予測装置によれば、天候や気温といった変動成分をファジィ推論に取り込み、このモデルによって算出された水需要変動量と過去の実績による水需要量パターンとを加算することにより、先所定日数分の水需要の予測値を決定するようにしている。

【0005】また、特開平03-202515号公報の配水量の需要予測装置によれば、天候や気温といった気象情報とカレンダーを使って各種配水需要の補正係数をファジィ推論によって求め、その補正係数から予測配水量を決定するようにしている。

【0006】さらに、過去の需要量の実績についてニューラルネットワークにより学習し、それを基に誤差を補正する装置が提案されている（特開平04-37204

6号公報「需要量予測方法及び装置」、および特開平05-18995号公報「電力総需要量予測装置」を参照)。

【0007】特開平04-372046号公報の需要量予測方法及び装置によれば、需要量に影響を与える要因を連続的な要因と不連続的な要因とに分け、それぞれの組合せごとに要因と需要量の相関関数を求め、この関数によって予測対象時点の需要量を予測することができ、この関数を重回帰モデルやニューラルネットワークモデルを用いて算出するようにしている。

【0008】また、特開平05-18995号公報の電力総需要量予測装置によれば、気温や湿度といった気象情報と過去の電力量に関する統計予測モデルを用いて電力量を予測し、さらに気象情報や暦日情報により予測誤差量を計算してこの値を基にニューラルネットワークによる学習補正ができるようにしている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の予測装置は全て日々の短期予測を基本に置いているため、日々の細かい変動には対応できるが、長期戦略における将来の予測には向いていない。また上記の予測装置は全て1つの決まった対象(水や電力)を基本としているので、ある程度予測要因(過去の実績数量や気象情報)が決定されたモデルとなっているため、長期予測について複数の商品を扱う場合は、その要因そのものが新しく発生したり、不必要になったりするので、上記の装置はその変動に対応できていない。さらに上記の装置は、水や電力の需要量を予測する装置であって、利用者と消費者の間に第三者(販売会社等)が絡むことのない場合だけしか適用できない。

【0010】本発明は以上の問題を考慮してなされたもので、長期の販売予測をするために長期戦略を立案する専門家が持っている経験則をルールとして体系化し、そのルールを使って精度のよい長期予測の販売予測を具現化する手段で構成し、さらに、マーケティング情報、販売予定情報などの販売活動(戦略)情報を取り込み、上記の経験則へ組み込むことによって販売側も考慮したさらに精度のよい販売予測を可能とする販売予測装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】図1は請求項1の発明の基本構成を示すブロック図である。図1において、本発明は、予測対象の過去の実績数量を含む各種データを入力する入力手段101と、入力された過去の実績数量を予測対象ごとに記憶するデータ記憶手段102と、過去の実績数量で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数を数値で登録するニューロデータテーブル103と、データ記憶手段102から過去の販売実績数量と予測期間の販売予定数量を読み出し、最適化を図ったニューラルネットワークモデルによ

って将来の販売予測数量を求める演算手段104と、求めた販売予測数量を出力する出力手段105とを備えたことを特徴とする販売量予測装置である。

【0012】図2は請求項2の発明の基本構成を示すブロック図である。図2において、本発明は、予測対象の過去の実績数量を含む各種データを入力する入力手段101と、入力された過去の実績数量を予測対象ごとに記憶するデータ記憶手段102と、過去の実績数量の大きさと複数の販売量変動度合いの関係を表すファジィ集合で定義されたプロダクションルール、メンバーシップ関数及び過去の実績数量で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数を数値で登録するファジィ・ニューロデータテーブル203と、データ記憶手段102からその予測対象の過去の実績数量を読み出し、ファジィ・ニューロデータテーブル203内のプロダクションルールとメンバーシップ関数を参照し、ファジィ演算することにより販売量変動度合いを定量化して将来の一次販売予測数量を求め、さらに求めた一次販売予測数量と過去の実績数量を用い、最適化を図ったニューラルネットワークモデルによって将来の販売予測数量を求める演算手段204と、求めた販売予測数量を出力する出力手段105と、前記ファジィ・ニューロデータテーブルに登録されたプロダクションルールとメンバーシップ関数を適時調整するメンテナンス手段206とを備えたことを特徴とする販売予測装置である。

【0013】前記入力手段101から入力される各種データは、販売予測対象における過去の実績数量以外に販売予測対象における販売予定数量および/または販売予測対象におけるマーケティング情報に基づく数値である。

【0014】前記ファジィ・ニューロデータテーブル203は、販売量変動の知識に対応するプロダクションルールを販売製品ごとに分類して登録する領域と、それぞれのプロダクションルールに対応するメンバーシップ関数を数値で登録する領域と、さらに過去の実績数量等で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数を数値で登録する領域から構成されることが好ましい。

【0015】前記出力手段105は画面を有する表示装置を備え、前記演算手段104、204により求められた販売予測数量を表示装置に出力する際に、前年実績数量や販売予定数量など各種販売予実績情報とそのトレンドをグラフで表示するグラフ表示機能と、販売予測数量が前年実績数量や販売予定数量などと比較して大幅に異なっていることを報知するアラーム表示機能を備えた構成にすることが好ましい。

【0016】前記メンテナンス手段206は、各販売製品ごとにファジィ・ニューロデータテーブル203を調整し、仮想データを入力し、調整したファジィ・ニュー

ロデータテーブル203と入力された仮想データに基づいて販売予測をシュミレートするシミュレーション機能を備えた構成にすることが好ましい。

【0017】なお、本発明において、入力手段101としては、各販売拠点ごとの販売情報を端末機から入力するとともにデータ記憶手段102に転送する通信装置を用いることができる。また、キーボード装置、タブレット装置、マウスなどの入力装置が用いられる。データ記憶手段102、ニューロデータテーブル103、ファジィ・ニューロデータテーブル203、演算手段104、204、メンテナンス手段206としては、CPU、ROM、RAM、I/Oポートからなるマイクロコンピュータを用いることができる。特に、データ記憶手段102、ニューロデータテーブル103、ファジィ・ニューロデータテーブル203、メンテナンス手段206の記憶部としては、その中のRAMあるいはFD（フロッピーディスク）装置、HD（ハードディスク）装置などの磁気記憶装置が用いられる。出力手段105としては、CRT表示装置、LCD（液晶表示）装置、EL表示装置などの表示装置、あるいは熱転写プリンタ、レーザプリンタ、インクジェットプリンタ、ドットインパクトプリンタなどのプリンタが用いられる。

【0018】なお、ファジィ集合とはあいまいな概念を表現するために導入された集合の拡張概念であり、普遍集合 $U$ から区間 $[0, 1]$ への写像はメンバーシップ関数 $\mu$ で特定される。メンバーシップ関数の意義については、株式会社トリケップス発行「ファジィコンピュータ・ファジィエキスパートシステム」第23頁～第27頁その他に記述されているのでこれらを参考にすることができる。

【0019】また、バックプロパゲーションとは、情報処理としての人間の神経回路を模倣しようという試みであるニューラルネットワークの代表的な手法の一つであり、教師信号と呼ばれる理想的な出力値が算出できるようにネットワークモデルを構成する結合係数を調整する手法である。バックプロパゲーション及び教師信号については、産業図書株式会社発行「ニューラルネットワーク情報処理」第50頁～第54頁その他に記述されているのでこれらを参考にすることができる。

【0020】

【作用】本願の請求項1に係わる発明によれば、図1において、入力手段101から予測対象の過去の販売実績数量を含む各種データを入力すると、入力された過去の販売実績数量を予測対象ごとにデータ記憶手段102に記憶される。ニューロデータテーブル103には過去の販売実績数量で最適化を図ったニューラルネットワーク結合係数が予め数値で登録されている。演算手段104はデータ記憶手段102から過去の販売実績数量と予測期間の販売予定数量を読み出し、最適化を図ったニューラルネットワークモデルによって将来の販売予測数量を

求める。出力手段105は求めた販売予測数量を出力する。従って、利用者は、長期の生産計画及び販売計画を立案する時に必要な販売製品の将来の販売予測数量を決定し読み出すことができ、学習による販売予測からその変化量を考慮して計画の変更や新しい計画の追加を早急に行うことができる。

【0021】本願の請求項2に係わる発明によれば、図2において、入力手段101から予測対象の過去の販売実績数量を含む各種データを入力すると、入力された過去の販売実績数量を予測対象ごとにデータ記憶手段102に記憶される。ファジィ・ニューロデータテーブル203には過去の販売実績数量の大きさと複数の販売量変動度合いの関係を表すファジィ集合で定義されたプロダクションルールとメンバーシップ関数及び過去の実績数量で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数が予め数値で登録されている。演算手段204は、データ記憶手段102からその予測対象の過去の販売実績数量を読み出し、ファジィ・ニューロデータテーブル203内のプロダクションルールとメンバーシップ関数を参照し、ファジィ演算することにより販売量変動度合いを定量化して将来の一次販売予測数量を求め、さらに求めた一次販売予測数量と過去の販売実績数量を用い、最適化を図ったニューラルネットワークモデルによって将来の販売予測数量を求める。出力手段105は求めた販売予測数量を出力する。従って、利用者は短期の生産計画及び販売計画を立案及び修正する時に必要な販売製品のダイナミックな販売予測数量を決定し読み出すことができる。さらに、ファジィ・ニューロデータテーブル203に登録されたプロダクションルールとメンバーシップ関数をメンテナンス手段206で適時調整することができるので販売予測の精度を高めていくことができる。

【0022】上記構成によれば、前記入力手段101から入力される各種データとして、販売予測対象における過去の販売実績数量のデータだけでなく、さらに販売予測対象における販売予定数量、販売予測対象におけるマーケティング情報（キャンペーン情報、新製品・改良品情報等）に基づく数値などの販売活動情報を取り込むことができるので、販売側も考慮した販売予測が得られ精度をさらに高めることができる。

【0023】また、前記ファジィ・ニューロデータテーブル203は、販売量変動の知識に対応するプロダクションルールを販売製品ごとに分類して登録する領域と、それぞれのプロダクションルールに対応するメンバーシップ関数を数値で登録する領域と、さらに過去の販売実績数量等で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数（荷重）を数値で登録する領域から構成されているので、演算手段204は前記各販売製品ごとの情報を検索して、それに対応するプロダクションルールとメンバーシップ関数をそれぞれの領域で自動的に作成

しファジィ演算し一次販売予測数量を求める。さらに、この一次販売予測数量を入力値とし、その月及びその販売製品に対応するニューラルネットワークの結合係数をファジィ・ニューロデータテーブル203から検索してきて、ニューラルネットワークの計算を行い、将来の販売予測数量（初期予測）を決定し、データ記憶手段102に登録することができる。

【0024】また、前記出力手段105は画面を有する表示装置を備え、前記演算手段104又は204により求められた販売予測数量を表示装置に出力する際に、前年実績数量や販売予定数量など各種販売実績情報とそのトレンドをグラフ表示するだけでなく、販売予測数量が前年実績数量や販売予定数量などと比較して大幅に異なっている場合にアラーム表示するので、利用者は各種販売実績情報とそのトレンドをグラフ表示で確認するとともに入力手段101から入力した多数ある販売製品の中から特に注目しなければならない製品をアラームによって特定することができる。

【0025】また、前記メンテナンス手段206は、日々変動する販売特性に対応するため各販売製品ごとにファジィ・ニューロデータテーブル203を調整し、仮想データを入力し、調整したファジィニューロデータテーブル203と入力された仮想データに基づいて販売予測をシミュレートするシミュレーション機能を備えた構成にすることができるので、ファジィ・ニューロデータテーブル203が最適に調整されているか確認することができる。

【0026】上記構成によれば、前記ファジィ・ニューロデータテーブル203に、各販売製品に対応するプロダクションルールを登録しておき、さらに、それぞれのルールに対応するメンバーシップ関数を数値で登録する。また、入力手段101によって集計された各種販売情報はデータ記憶手段102に記憶される。さらに過去の販売実績数量等で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数（荷重）を数値で登録する。また、入力手段101によって集計された各種販売情報はデータ記憶手段102に登録する。演算手段204は前記各販売製品ごとの情報を検索して、それに対応するプロダクションルールとメンバーシップ関数を自動的に作成し、そのルールに従ってファジィ演算をする。その演算結果は図形によって表され、次にその図形の重心点を算出し、そのx座標の値が販売量変動度合いとなる。

【0027】さらに、この度合いを基準として販売予測数量を決定し、データ記憶手段102に登録する。これにより利用者は、長期の生産計画及び販売計画を立案する時に必要な販売製品の将来の販売予測数量を読み出すことができる。また、演算手段204はこの一次販売予測数量を入力値とし、さらに、その月及びその販売製品に対応するニューラルネットワークの結合係数をファジィ・ニューロデータテーブル203から検索してきて、

ニューラルネットワークの計算を行い、将来の販売予測数量（初期予測）を決定し、データ記憶手段102に登録する。さらに、また、演算手段204は日々の販売実績数量を教師信号として、ニューラルネットワークを学習させ、上記販売予測数量を修正する。修正した販売予測数量は、データ記憶手段102に登録する。これにより、利用者は短期の生産計画及び販売計画を立案及び修正する時に必要な販売製品のダイナミックな販売予測数量を読み出すことができる。

【0028】

【実施例】以下、図に示す実施例に基づいて本発明を詳述する。なお、これによって、本発明は限定されるものでない。図3は本発明の販売量予測装置の一実施例を示すブロック図である。図3において、1は入力装置、2はニューロ演算、ファジィ・ニューロ演算を行う中央処理装置、3は各種販売情報が記憶された第1データベース、4はニューラルネットワーク結合係数を登録したニューロデータテーブル領域と、プロダクションルールとメンバーシップ関数を登録したファジィデータテーブル領域からなる第2データベース、5は日々変動する販売特性に対応するために、第2データベース4のファジィデータテーブル領域を調整するメンテナンス装置、6は中央処理装置2でニューロ演算またはファジィ・ニューロ演算された演算結果を表示するCRT表示装置、7はCRT表示装置6に表示される内容を印刷する熱転写プリンタであり、本装置は以上の構成要素を備えている。

【0029】次に、本発明の実施例1に基づき本装置の各構成要素の動作について図3を用いて説明する。まず、入力装置1からは、各種販売情報が入力される。第1データベース3には、入力装置1から入力された各種販売情報が販売製品ごとに登録される。また、第2データベース4には、過去の販売実績数量等で最適化を図ったニューラルネットワークモデルの結合係数が月毎に数値で登録されている。中央処理装置2は、販売予測を行うべき販売製品の各種販売情報を第1データベース3から検索し、さらにその販売製品及び販売予測月に対応したニューラルネットワークモデルの結合係数を第2データベース4から検索する。

【0030】次に、月別販売予定数量の日割りを入力値とし、主に前年販売実績数量等で最適化を図ったニューラルネットワークモデルによって日別の販売予測数量（初期予測）を算出する。その後、販売予測月の日々の販売実績数量が、入力された時点でその値を教師信号として、ニューラルネットワークを学習させ、日別の販売予測数量を修正する。さらに、販売予測月の販売実績数量が確定した段階でモデルの最適化を図り、最適化されたモデルは次回の初期予測モデルとして採用する。CRT表示装置6は各販売製品ごとの販売予測数量と各種販売実績情報が大幅に異なる時、その販売製品のアラームを表示する。この画面上から例えば何百種類もある販

売製品の中から特に注目しなければならない製品をアラームによって特定することができる。熱転写プリンタ7は、CRT表示装置6の画面上に表示される内容を印刷するので、必要に応じて印刷出力することができる。

【0031】次に、本発明の実施例1の詳細な処理動作について説明する。入力装置1から入力された各種販売情報が第1データベース3に登録されたとする。登録される情報は予測月の月別販売予定数量と予測月の販売日々実績数量である。次に、本発明の実施例1における中央処理装置2の処理動作を説明する。図4は本発明の実施例1における中央処理装置の処理動作の概略を示すフローチャートである。図4において、まず、第1データベース3に登録された各種販売情報を検索する(ステップ401)。次に、第2データベース4から、予測対象製品の予測対象月に対応するニューラルネットワーク結合係数を検索する(ステップ402)。ここで、予測対象月の販売日々実績が存在しているか否かをチェックし(ステップ403)、予測日が予測対象月以前で、まだ販売の日々実績数量が存在していない場合は、予測月の月別販売予定数量の日割りを入力値としてニューラルネットワーク全体を計算し(ステップ404)、算出された値はその対象月の初期予測値とし、第1データベース3に登録される(ステップ405)。

【0032】次に、予測日が予測対象月内に含まれ販売日々実績が存在している場合、さらに予測対象月の販売日々実績数量が全て確定しているか否かをチェックし(ステップ406)、まだ、販売日々実績数量が全て確定していない場合、予測月の月別販売予定数量の日割りを入力値とし、また予測日までの販売日々実績数量を教師信号としてニューラルネットワークを学習させる(ステップ407)。この学習によって修正された値は、その対象月の学習予測値(修正版)とし、第1データベース3に登録される(ステップ408)。予測対象月の販売日々実績数量が確定した場合、さらにまた、予測月の月別販売実績数量の日割りを入力値とし、また予測月の販売日々実績数量を教師信号として、ニューラルネットワークを学習させる(ステップ409)。この学習によって修正されたニューラルネットワーク結合係数が次の初期ニューラルネットワークとして第2データベース4に登録される(ステップ410)。

【0033】図5は本発明におけるニューラルネットワークモデルの一例を示す説明図である。また、図6は本発明における各ニューロンでの演算事例を示す説明図である。販売予測月の販売実績数量が入力されていない段階では初期予測だけであるが、販売実績数量(教師信号)が入力されると、バックプロパゲーション法によってニューラルネットワークが学習される。その学習後のニューラルネットワークモデルによって計算した値が、日別の販売予測数量の修正版となる。さらに販売予測月の販売実績数量が確定した段階で最終学習を行い、モデ

ルの最適化を図ったうえでそれが次の初期予測モデルとして採用される。

【0034】次に、CRT表示装置6を説明する。まず中央処理装置2によって算出された販売予測数量と各種販売情報を指定された期間内で各販売製品ごとにトレンドをグラフ表示する。図7、図8は本発明の実施例1におけるCRT表示装置の出力例(1)および(2)を示す説明図である。これは、販売予測数量と販売実績数量と販売予定数量(月トータルの日割り)についての一ヶ月間の日別累計トレンドである。図7は、初期予測数量と、本年販売実績数量、前年販売実績数量、販売予定数量とを比較するグラフであり、図8は、1週学習(7日間の販売実績数量による学習予測数量)と、本年販売実績数量、前年販売実績数量、販売予定数量とを比較するグラフである。

【0035】また、このCRT表示装置6ではトレンドだけでなく、アラーム表示機能として販売予測数量が前年販売実績数量や販売予定数量と大幅に異なる時にその内容を表示し、長期計画担当者または短期計画担当者例えば何百種類もある販売製品からどの製品に注目すればよいかを知らせる機能を有している。そして、短期計画担当者は、日別販売予測数量に従って短期生産計画及び短期販売計画の詳細な立案を行うだけでなく、学習による販売予測の修正からその変化量を考慮して計画の変更や新しい計画の追加等を早急に行っていくことができる。

【0036】次に、本発明の実施例2に基づき本装置の各構成要素の動作について図3を用いて説明する。まず、入力装置1からは、各種販売情報が入力される。第1データベース3には、入力装置1から入力された各種販売情報が販売製品ごとに登録される。また、第2データベース4には、プロダクションルールが販売製品ごとに分類して登録され、それぞれのプロダクションルールに対応するメンバーシップ関数が数値で登録されている。さらに、過去の販売実績数量等で最適化を図ったニューラルネットワーク結合係数が数値で登録されている。中央処理装置2は、販売予測を行うべき販売製品の各種販売情報を第1データベース3から検索し、さらにその販売製品に対応したプロダクションルール及びメンバーシップ関数及びニューラルネットワーク結合係数を第2データベース4から検索する。

【0037】その後、これらのデータベースから得られた結果を各販売製品ごとに図形によって表し、その図形の重心点のx座標の値を各販売製品における月別の販売変動度合いとして算出し、前年販売実績数量と変動係数と共にかけ合わせることによって販売変動量を算出する。さらに、この値を前年販売実績数量とたし合わせた値が販売予測数量である。従って、販売予測数量を求める数式は以下ようになる。

月別販売予測数量=前年販売実績数量+月別販売変動度



合い×前年販売実績数量×変動係数

【0038】また、この月別販売予測数量を入力値とし、主に前年販売実績数量等で最適化を図ったニューラルネットワークモデルによって日別の販売予測数量（初期予測）を算出する。次に、販売予測月の日々の販売実績数量が、入力された時点でその値を教師信号として、ニューラルネットワークを学習させ、日別の販売予測数量を修正する。さらに、販売予測月の販売実績数量が確定した段階でモデルの最適化を図り、最適化されたモデルは次回の初期予測モデルとして採用する。

【0039】メンテナンス装置5は、第2データベース4に登録している各販売製品ごとにプロダクションルール及びメンバーシップ関数を現在の販売特性に合わせて調整を行う。また、調整した結果の検証をするために、手入力による仮想データでシミュレーションを行うことができる。CRT表示装置6は、各販売製品ごとに販売予測数量と各種販売実績情報が大幅に異なる時、その販売製品のアラームを表示することができる。従って、この画面上から例えば何百種類もある販売製品の中から特に注目しなければならない製品をアラームによって特

定することができる。熱転写プリンタ7は、CRT表示装置6の画面上に表示される内容を印刷するので、必要に応じて印刷出力することができる。

【0040】なお、ファジィ演算、メンバーシップ関数については、

① 株式会社トリケップス発行「ファジィコンピュータ・ファジィエキスパートシステム」（昭和63年7月28日）第26頁～第30頁、

② 経営開発センター出版部発行「ファジィシステムの実用化基礎理論と応用事例」（平成1年1月8日）第10頁～第30頁、に詳細な記述があるので、これらを参考にすることができる。

【0041】次に、本発明の実施例2の詳細な処理動作について説明する。図9は本発明における第1データベースに登録されるデータの一例を示す説明図である。図3に示すように、入力装置1から入力された各種販売情報が第1データベース3に登録されたとする。ここで、マーケティング情報（キャンペーン情報、新製品・改良品情報等）は説明を簡単にするため省いた。

【0042】次に、本実施例2における中央処理装置2のファジィ演算処理動作について説明する。図10は本発明の実施例2における中央処理装置の処理動作の概略を示すフローチャートである。図10において、

ステップ1001：第1データベース3から予測の対象となる製品の各種販売情報を検索する。

ステップ1002：検索した販売情報をファジィ演算に必要な情報に加工する。

ステップ1003：予測対象製品に対応するプロダクションルールを第2データベースから検索し作成する。

ステップ1004：ルールに対応するメンバーシップ関

数を割り付ける。

ステップ1005：ファジィ演算を行い重心法による販売変動度合いを算出する。

ステップ1006：販売変動度合い、前年実績数量、変動係数から販売予測数量を決定する。

【0043】まず、第1データベース3に登録された各種販売情報を検索してきて、ファジィ演算するために前加工する。加工データは以下の通りである。ここで、実績及び予定の単位は千梱、結果は割合であるため単位は記載しない（図9参照）。

当月前々年比＝当月前年実績÷当月前々年実績＝240÷420≒0.57

先月前々年比＝先月前年実績÷先月前々年実績＝150÷320≒0.47

先月前年比＝先月本年実績÷先月前年実績＝220÷150≒1.47

先々月前年比＝先々月本年実績÷先々月前年実績＝290÷280≒1.04

当月予定前年実績比＝当月予定÷当月前年実績＝190÷240≒0.79

先月予定比＝先月本年実績÷先月予定＝220÷190≒1.16

【0044】図11は本発明におけるプロダクションルールの一例を示す説明図である。前記加工データに対応する販売製品のプロダクションルールを作成すると図11のようになる。さらに、このルールに対応するメンバーシップ関数を自動割り付けする。また、図12は本発明におけるメンバーシップ関数の一例を示す説明図である。図12-1は当月前々年比、図12-2は先月前々年比、図12-3は先月前年比、図12-4は先々月前年比、図12-5は当月予定前年実績比、図12-6は先月予定比からなるメンバーシップ関数の各条件部グラフを示し、図12-7は、図12-1～図12-6のメンバーシップ関数の結果部グラフとして販売予測数量を示す。ここで、前記加工データとプロダクションルールとメンバーシップ関数によりファジィ演算を実施するが、あえて説明を簡単にするために、以下の2つのルールに設定する。

ルール1：先月前年比が高いならば、販売予測数量は多い。

ルール2：当月予定前年実績比が高いならば、販売予測数量は少し多い。

【0045】図13は本発明の仮想データによるファジィ演算の一例を示す説明図である。前記2つのルールに対するファジィ演算は図13に示す通りとなる。ここで、図13の条件部グラフ（図13a、13b）の横軸は各加工データごとに設定されている値で通常0～2内である。また結果部グラフ（図13c、13d）の横軸は変動の度合いを表す数字であり、-1～1と設定している。演算方法はまず先月前年比（1.47）に対応す

るメンバーシップ関数の度合い（ファジイ度）を求めて、結果部メンバーシップ関数のファジイ度以下の領域の図形（図13c、13dの網かけ部）がそのルールの結果（ファジイ値）となる（MIN演算）。次に、同様にして、当月予定前年実績比（0.79）についてファジイ値を求める。最後に全ルールのファジイ値を図13eのように合成し（MAX演算）、その合成図形の重心のx座標の値が販売変動度合いとなる。

【0046】この場合、重心のx座標の値は0.4であるので、月別予測数量は以下の通りとなる。ここで、変動係数は各販売製品ごとに設定された係数であってあらかじめ任意に設定された値である（通常は0.5という値を持つ）。

月別販売予測数量＝前年販売実績数量＋月別販売変動度合い×前年販売実績数量×変動係数…の式から、

月別販売予測数量＝前年販売実績数量＋0.4×前年販売実績数量×0.5となり、この式に前年販売実績数量を代入すれば月別販売予測数量が求まる。さらに、この月別販売予測数量を入力値として、過去の販売実績数量等で最適化されたニューラルネットワークモデルを計算すると、日別の販売予測数量（初期予測）が算出される。

【0047】図5は本発明におけるニューラルネットワークモデルの一例を示す説明図である。また、図6は本発明における各ニューロンでの演算事例を示す説明図である。販売予測月の販売実績数量が入力されていない段階では初期予測だけであるが、販売実績数量（教師信号）が入力されると、バックプロパゲーション法によってニューラルネットワークが学習される。その学習後のニューラルネットワークモデルによって計算した値が、日別の販売予測数量の修正版となる。さらに販売予測月の販売実績数量が確定した段階で最終学習を行い、モデルの最適化を図ったうえでそれが次回の初期予測モデルとして採用される。

【0048】次に、CRT表示装置6を説明する。まず、中央処理装置2によって算出された販売予測数量と各種販売情報を指定された期間内で各販売製品ごとにそのトレンドをグラフ表示する。図14、図15は本発明の実施例2におけるCRT表示装置の出力例（1）および（2）を示す説明図である。また、図14は、販売予測数量と販売予定数量と販売実績数量についての一年間の月別トレンド表示であり、図15は、販売予測数量と販売実績数量についての一月間の日別トレンド表示である。月別トレンドにおいて、グラフ上販売予測数量しか存在していない月と販売予測数量と販売予定数量が存在している月とすべての数量が存在している月の3通りにグラフの内容が分かれているが、これは現時点が1993年8月と仮定した場合のグラフであり、当然販売予定数量と販売実績数量は存在していない月があるということである。

【0049】また、このCRT表示装置6ではトレンドのグラフ表示機能だけでなく、アラーム表示機能として販売予測数量が前年販売実績数量や販売予定数量などと比較して大幅に異なる時にその内容を表示し、長期計画担当者または短期計画担当者に例えば何百種類もある販売製品からどの製品に注目すればよいかを知らせる機能を有している。そして、長期計画担当者によって最終的に決定された月別販売予測数量は、長期生産計画及び長期販売計画等の月別販売数量として採用され、長期戦略の調整等が行われる。また、短期計画担当者は、日別販売予測数量に従って短期生産計画及び短期販売計画の詳細な立案を行うだけでなく、学習による販売予測の修正からその変化量を考慮して計画の変更や新しい計画の追加等を早急に行っていく。

【0050】

【発明の効果】本願の請求項1の発明によれば、次の効果を奏し得るのである。短期計画担当者は、日別販売予測数量に従って短期生産計画及び短期販売計画の詳細な立案を行うだけでなく、学習による販売予測の修正からその変化量を考慮して計画の変更や新しい計画の追加等を早急に行っていくことができる。また、本願の請求項2の発明によれば、次の効果を奏し得るのである。長期戦略の支援として生産側と販売側は長期の計画を立案する時に、精度のよい販売予測数量を採用することができ、それによって生産側は前造り計画や工場間応援計画、販売側はキャンペーン計画等の時期や数量を正確に決定できるだけでなく、突発的な出来事にもある程度柔軟に対処できるような効果がある。また短期戦略の支援として、生産側と販売側は短期の計画を立案する時に精度のよい日別販売予測数量を採用することができ、さらに急激な販売動向の変化に応じた日別販売予測数量の修正値を採用することにより、生産側は生産計画及び在庫計画及び原材料納入計画等の早期修正と、販売側は在庫計画及びキャンペーン計画の早期修正、早期追加等突発的な販売動向の変化に柔軟な対応ができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の基本構成を示すブロック図である。

【図2】請求項2の発明の基本構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の販売量予測装置の一実施例を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施例1における中央処理装置の処理動作の概略を示すフローチャートである。

【図5】本発明におけるニューラルネットワークモデルの一例を示す説明図である。

【図6】本発明における各ニューロンでの演算事例を示す説明図である。。

【図7】本発明の実施例1におけるCRT表示装置の出力例（1）を示す説明図である。

15

【図8】本発明の実施例1におけるCRT表示装置の出力例(2)を示す説明図である。

【図9】本発明における第1データベースに登録されるデータの一例を示す説明図である。

【図10】本発明の実施例2における中央処理装置の処理動作の概略を示すフローチャートである。

【図11】本発明におけるプロダクションルールの一例を示す説明図である。

【図12】本発明におけるメンバーシップ関数の一例を示す説明図である。

【図13】本発明の仮想データによるファジィ演算の一例を示す説明図である。

16

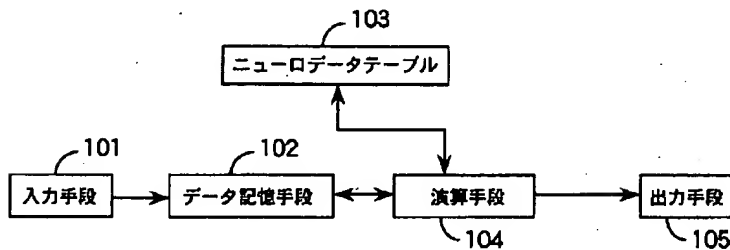
【図14】本発明の実施例2におけるCRT表示装置の出力例(1)を示す説明図である。

【図15】本発明の実施例2におけるCRT表示装置の出力例(2)を示す説明図である。

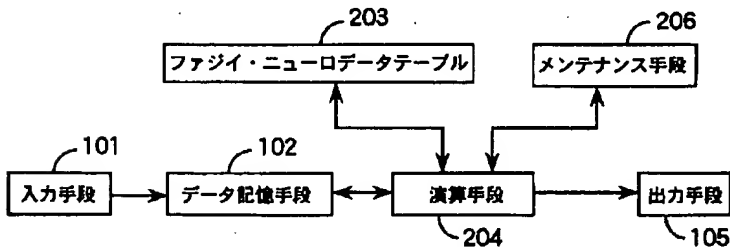
【符号の説明】

- 1 入力装置
- 2 中央処理装置
- 3 第1データベース
- 4 第2データベース
- 5 メンテナンス装置
- 6 CRT表示装置
- 7 熱転写プリンタ

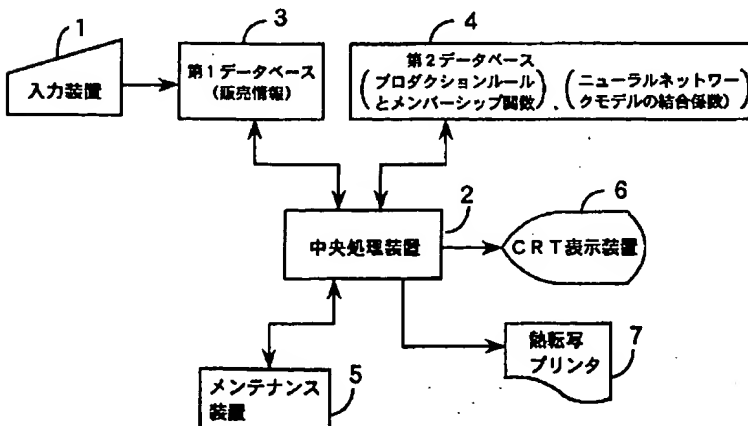
【図1】



【図2】



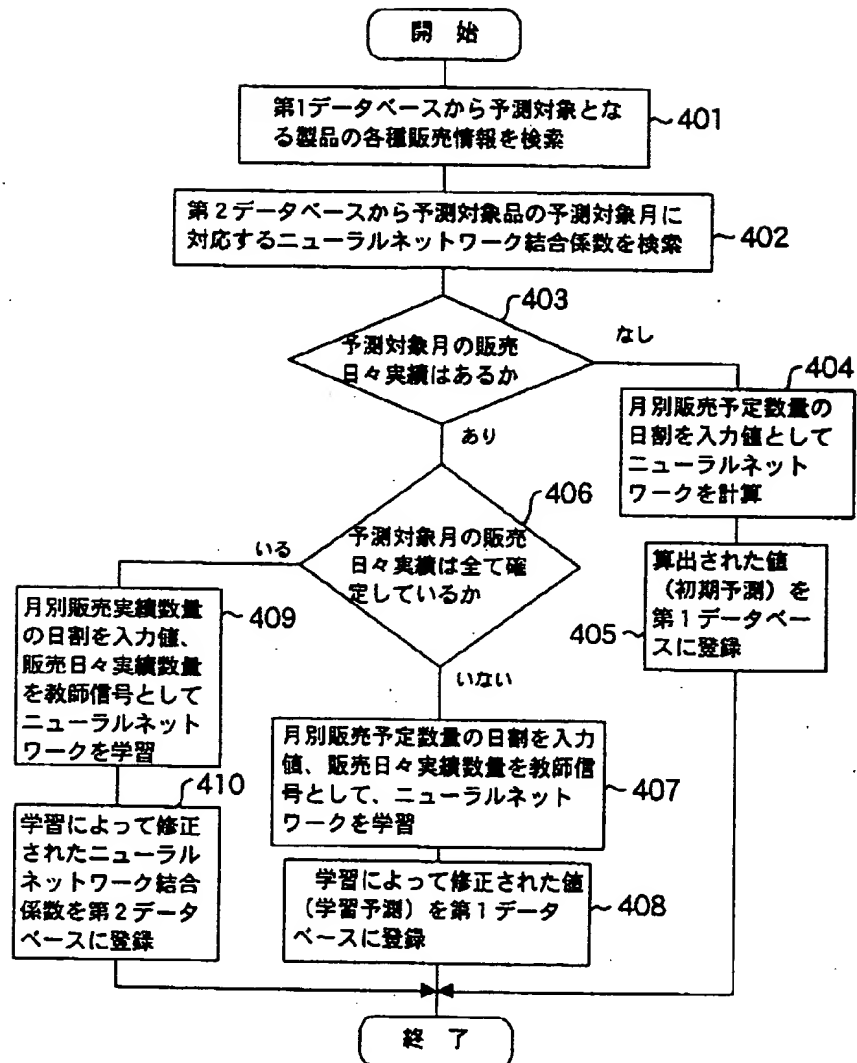
【図3】



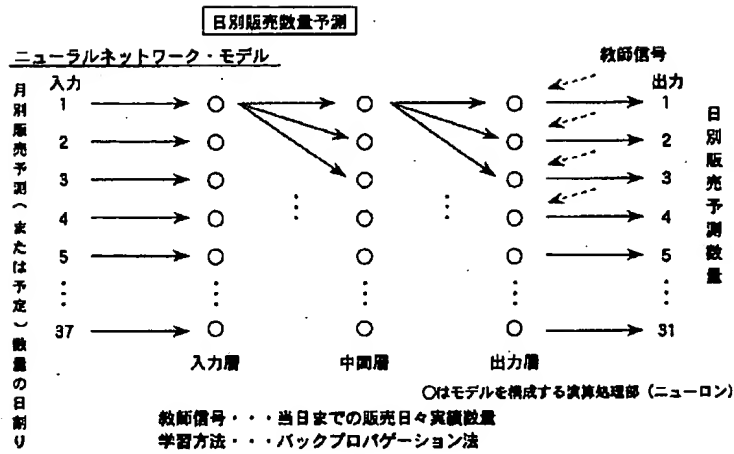
【図9】

保存情報	数量(千個)
当月前々年実績	420
当月前年実績	240
先々月前年実績	280
先々月本年実績	290
先月前々年実績	320
先月前年実績	150
先月本年実績	220
当月販売予定	190
先月販売予定	190

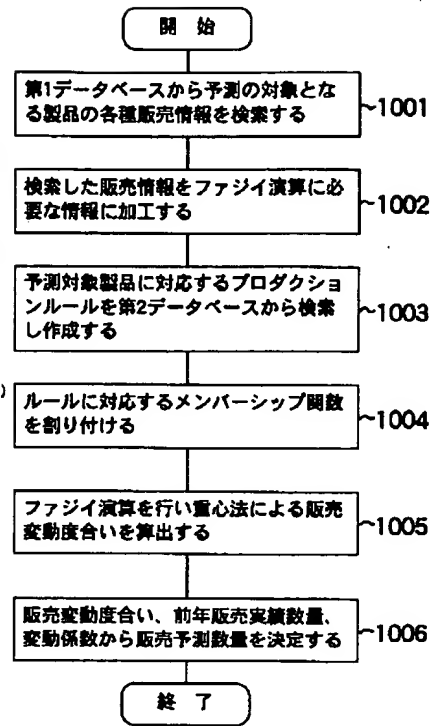
【図4】



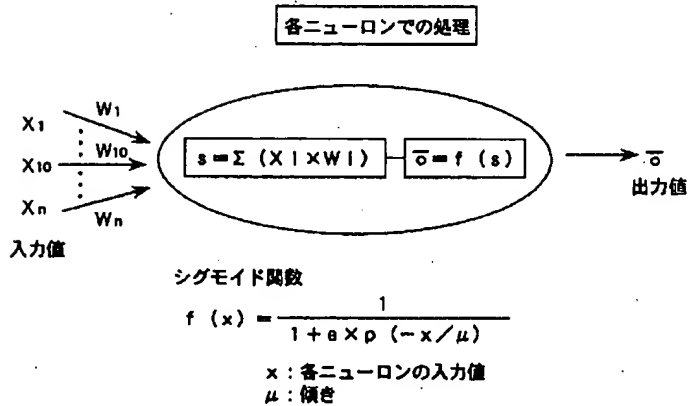
【図5】



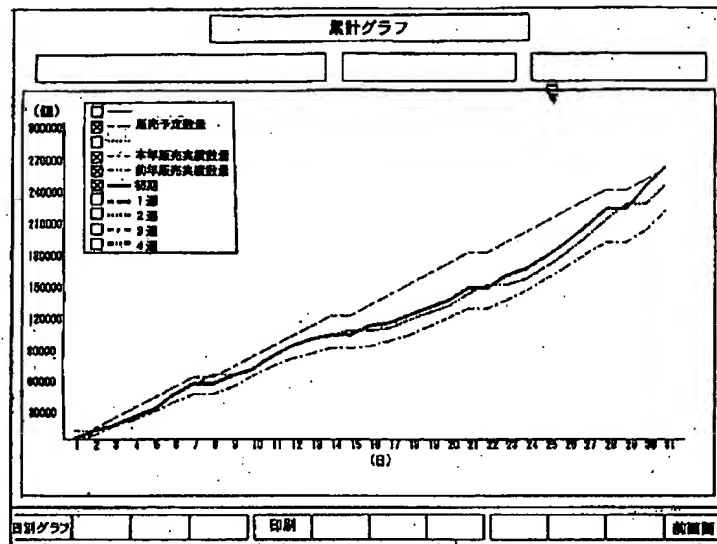
【図10】



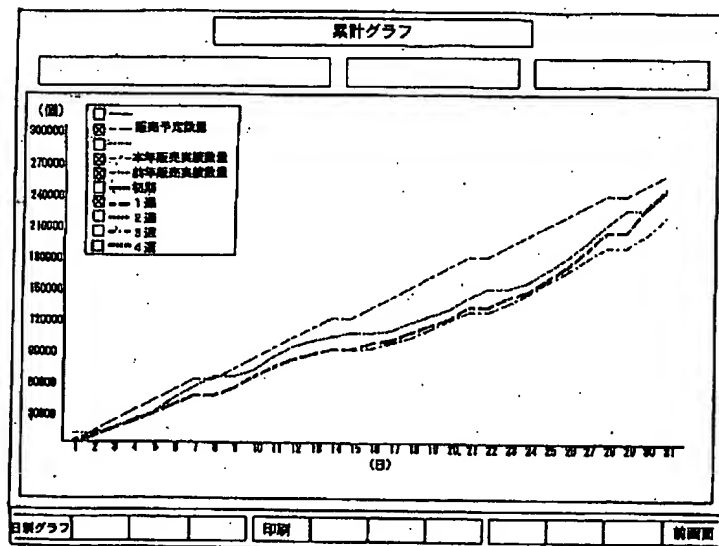
【図6】



【図7】



【図8】

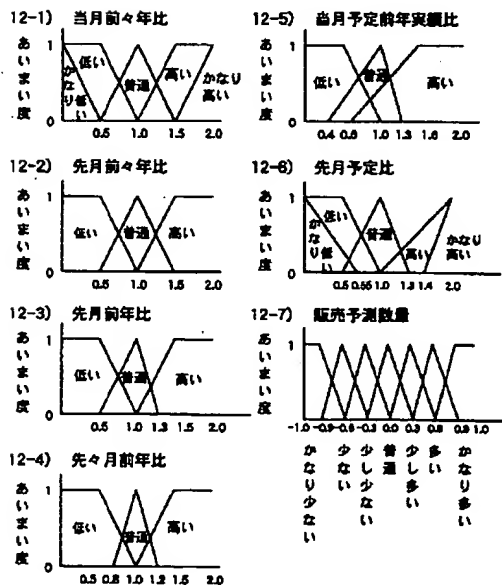


【図11】

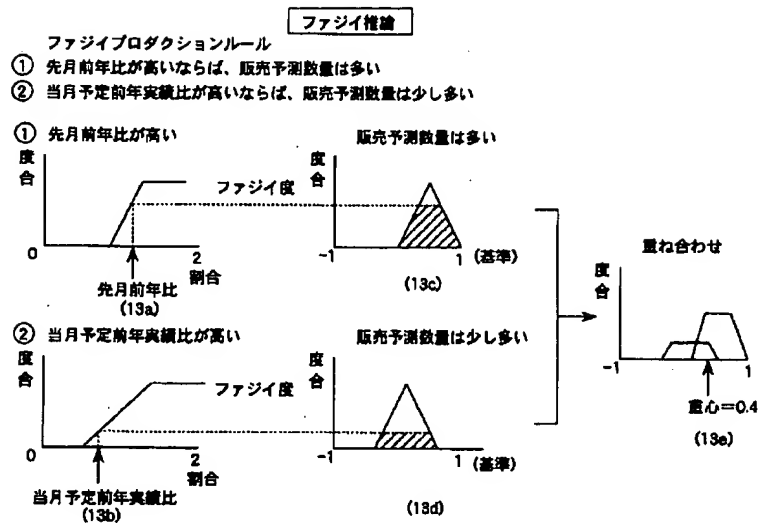
## ファジイプロダクションルール

1. 先月前々年比が高く、先月前年比が高いならば、販売予測数量はかなり多い。
2. 先月予定比がかなり低いならば、販売予測数量はかなり多い。
3. 先月前年比が高いならば、販売予測数量は多い。
4. 当月前々年比が高く、先月前年比が高いならば、販売予測数量は多い。
5. 当月前々年比が高く、当月予定前年実績比が低いならば、販売予測数量は多い。
6. 当月前々年比がかなり低いならば、販売予測数量は多い。
7. 先々月前年比が高いならば、販売予測数量は少し多い。
8. 当月予定前年実績比が高いならば、販売予測数量は少し多い。
9. 先月前々年比が低く、先月前年比が低いならば、販売予測数量はかなり少ない。
10. 先月予定比がかなり高いならば、販売予測数量はかなり少ない。
11. 当月前々年比が低く、先月前年比が低いならば、販売予測数量は少ない。
12. 当月前々年比が低く、当月予定前年実績比が高いならば、販売予測数量は少ない。
13. 当月前々年比がかなり高いならば、販売予測数量は少ない。
14. 先々月前年比が低いならば、販売予測数量は少し少ない。

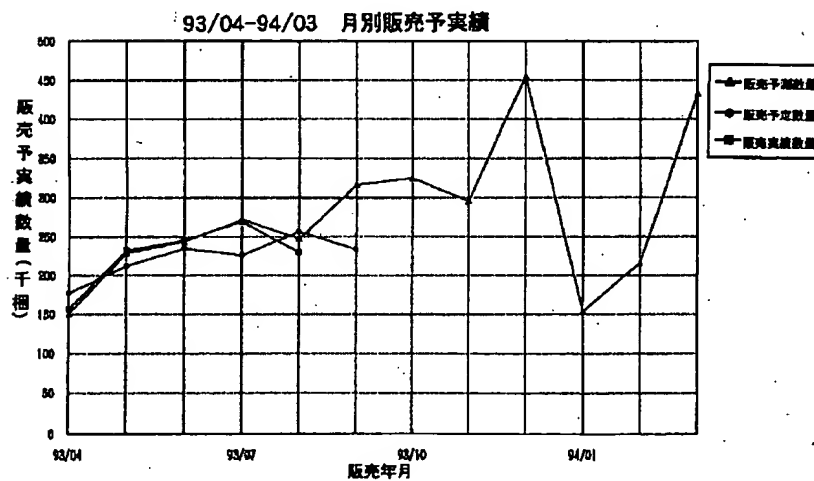
【図12】



【図13】



【図14】





【図15】

